

EL MISIONERO DEL AGRO

“La calidad higiénica de la carne bovina faenada en el matadero municipal de Quevedo, Los Ríos, Ecuador.”

“The hygienic quality of beef slaughter in the municipal slaughterhouse of Quevedo, Los Ríos, Ecuador”

Autores:

Joaquín Teodoro Morán Bajaña¹

Docente Investigador, Ing. Zootecnista, M. Sc. en Procesamiento de Alimentos, Dpto. de Biotecnología, Escuela de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Agraria del Ecuador
jmoran@uagraria.edu.ec
0990914840

María Isabel Lantero Abreu²

Docente Investigadora, Dra. C. Instituto de Farmacia y Alimentos de la Universidad de La Habana, Cuba

Gustavo Martínez Valenzuela³

Docente Investigador, Biólogo. M. Sc. Escuela de Ingeniería Agrícola-Agroindustrial, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Agraria del Ecuador

Fecha de presentación: 16/marzo/2015

Fecha de aceptación: 6/abril/2015



**UNIVERSIDAD
AGRARIA DEL ECUADOR**
www.uagraria.edu.ec

"La calidad higiénica de la carne bovina faenada en el matadero municipal de Quevedo, Los Ríos, Ecuador."

"The hygienic quality of beef slaughter in the municipal slaughterhouse of Quevedo, Los Ríos, Ecuador"

Joaquín Teodoro Morán
Bajaña¹

Docente Investigador,
Ing. Zootecnista, M. Sc.
en Procesamiento de
Alimentos
jmoran@uagraria.edu.ec
0990914840

María Isabel Lantero
Abreu²

Docente Investigadora,
Dra. C. Instituto de
Farmacia y Alimentos
de la Universidad de La
Habana, Cuba

Gustavo Martínez
Valenzuela³

Docente Investigador,
Biólogo, M. Sc. Escuela
de Ingeniería Agrícola-
Agroindustrial,
Universidad Agraria del
Ecuador

Resumen

El objetivo de este estudio fue determinar la calidad higiénica de la carne bovina obtenida durante el faenamiento en el Camal Municipal de Quevedo en la provincia de Los Ríos, Ecuador, tomando como referencia el análisis microbiológico de la carne y las manos de los operarios. Los resultados revelan niveles considerables de contaminación

presentes en el proceso de faenamiento en cuanto a mesófilos aerobios en la carne, se confirmó *Escherichia coli* en las manos de los operarios. Se concluyó que el camal municipal de Quevedo en general incumple con buenas prácticas de higiene. La actual ubicación del camal no permite la adecuada implementación de buenas prácticas de faenamiento e higiene.

Palabras Claves: BPH, BPF, Faenamiento de bovinos, contaminación, *Escherichia coli*, PCC

Abstract

A study whose objectives were to determine the hygienic quality of beef obtained during the slaughter at the slaughterhouse Municipal of Quevedo in the province of Los Ríos, Ecuador, based on microbiological analysis of meat and food handlers was raised. The results reveal significant levels of contamination present in the slaughtering

process regarding mesophilic aerobic in the flesh, *Escherichia coli* was confirmed in the hands of operators. It was concluded that the municipal slaughterhouse of Quevedo in general fails to good hygiene practices. The current location of the slaughterhouse does not allow the proper implementation of best practices in slaughtering and hygiene.

Keywords: GHP, GMP, Slaughtering of cattle, Contamination, *Escherichia coli*, PCC

Introducción

La carne es alimento importante como fuente de proteínas de las familias. En el matadero municipal de Quevedo se faenan un número significativo de animales que son sacrificados diariamente cuya carne está destinada al consumo local y de los alrededores. Las condiciones de higiene durante el faenamiento no son adecuadas, lo

que significa un grave riesgo para la salud de los consumidores. El objetivo de la investigación fue determinar la calidad higiénica de la carne, tomando como referencia el análisis microbiológico de la carne y las manos de los operarios, en el matadero municipal de Quevedo en la provincia de Los Ríos, Ecuador.

Materiales y Métodos

Toma de muestras

Se tomaron 4 muestras (Tabla 1) en el mes de junio del 2013 considerando como población a la cantidad de animales faenados en cada uno de los días muestreados cuya sumatoria total corresponde a 66 animales muestreados. Se realizaron 1 hisopado general a cada una de las dos canales de cada animal seleccionado en la muestra de cada día, obteniendo al final 132 observaciones. Las determinaciones se realizaron por triplicado. Se realizó un cuestionario base para evaluar prácticas comunes de aseo e higiene en los operarios

Tabla N° 1: Esquema del diseño experimental

DÍA	ANIMALES FAENADOS	ANIMALES OBSERVADOS	MUESTRAS LEVANTADAS
1	24	18	36
2	32	22	44
3	17	14	28
4	14	12	24
TOTAL	87	66	132

Fuente: Morán et al. 2014

PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE MUESTRAS

Se tomaron muestras de carne de las canales al final del faenamiento, se cortaron 25 g que fueron colocadas en fundas para Stomacher con 425 ml de agua peptonada, se procesaron en el Stomacher y se extrajo 1 ml que fue colocada en 9 ml de agua peptonada la cual fue considerada como la muestra madre para las posteriores diluciones 1x102, 1x103, 1x104, 1x105, 1x106, 1x107 a cada dilución se le extrajo 1 ml que fue sembrado por triplicado en petri con agar para recuento en placa PCA (Accumedia, USA) y se incubó a 30°C para determinar mesófilos aerobios de acuerdo a la Norma INEN 1519-5-2006. Para la determinación de *Escherichia coli* se

empleó agua peptonada bufferada pyruvatada modificada con noboviocina (Accumedia, USA) como medio-diluyente a razón de 9.5 ml en tubos de ensayo, con campana Durham en su interior, se introdujo cada hisopo frotado en las canales y manos de los operarios. Los tubos de ensayo fueron posteriormente agitados en el vortex a 12000 rpm por 3 minutos y llevados a incubación por 24 horas a 42.5 °C. La norma de referencia empleada fue la INEN 176. Se observó la presencia de gas, las muestras positivas fueron sembradas en agar Levine EMB, las colonias sospechosas fueron procesadas con el kit Api 20E (Biomieraux, Francia).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La falta de control interno, para evitar que los operarios caminen por áreas no autorizadas, podría ser la causa de la contaminación cruzada al pisar zonas con mucho material fecal y transportarla al resto de áreas de la planta de faenado.

Las prácticas de aseo personal de los operarios es parte, por un lado de su formación familiar y por otra de la rigidez de los manuales o políticas de higiene que se implementen en la planta, en el caso del camal municipal, no existen ninguna de las dos.

Se pudo observar el mal estado de los baños y servicios higiénicos en general cuando

se realizó la entrevista a cada uno de los empleados operativos. Este hecho revela que es necesaria la aplicación urgente de un Plan Operativo de Saneamiento que incluya el mejoramiento de la infraestructura física.

Sobre este tópico, Arce y otros (2010) advierten que antes de establecer un sistema de inocuidad se debe contar con las instalaciones que permitan la adopción de Buenas Prácticas de Higiene (BPH) sustentada sobre las bases de las Buenas Prácticas de Producción, un Programa de Limpieza y Saneamiento, un Programa de Capacitación y Entrenamiento y un Programa de Mantenimiento de equipos e instrumentos.

Cuadro N° 1: Práctica de aseo personal previo el faenamiento por parte de los operarios del camal municipal de Quevedo

INDICADOR	FRECUENCIA	%	% ACUMULADO
Cumple	8	66,67	66,67
No cumple	4	33,33	100,0
Total	12	100,0	

Fuente: Morán et al. 2014

Cuadro N° 2: Práctica de aseo personal previo el faenamiento por parte de los operarios del camal municipal de Quevedo

INDICADOR	FRECUENCIA	%	% ACUMULADO
Emplea sólo agua	8	66,68	66,68
Emplea agua y jabón	2	16,66	83,34
Emplea agua, jabón más alcohol	2	16,66	100,0
Total	12	100,0	

Fuente: Morán et al. 2014

La contaminación de las manos de los operarios encontradas en el presente estudio, relacionó las fallas integrales que tiene el camal en cuanto a la ausencia de un programa de higiene y faenamiento que asegure su sostenibilidad.

Corrales, Angel y Caicedo (2008) en un estudio similar, demostró la ausencia de *Salmonella* spp. en manos y guantes de los operarios, sin embargo, encontró muestras positivas para

Escherichia coli, en dos tomas de muestra.

Por otra parte, Yáñez , Máttar y Durango (2008) presentaron una investigación que tenía como objetivo determinar la presencia de *Salmonella* spp., mediante la técnica de PCR, en canales bovinas y en alimentos expendidos en la vía pública, éste, aisló la bacteria en el 1.8 % de las muestras tomadas en las canales en el matadero de Montería, Córdoba, Colombia.

Cuadro N° 3: Nivel de contaminación con mesófilos aerobios de las canales bovinas, del camal municipal de Quevedo, 2013

Muestras	CANALES BOVINAS	
	Animales Observados	Media UFC/g. 10 ⁶
1	18	3a*
2	22	4a
3	14	2a
4	12	4a

No. De observaciones realizadas 132

*Prueba Post Hoc (Duncan) NS

Fuente: Morán et al, 2014

Cuadro N° 4: Nivel de contaminación de manos de los operarios, al momento de levantar la información, en el camal municipal de Quevedo

Resultados presuntivos	Operarios	
	Frec.	%
Positivo para <i>E. coli</i>	2/12	16,7
Positivo para <i>Salmonella spp.</i>	0/12	0

Fuente: Morán et al. 2014

Hernández (2007), encontró una alta contaminación en la línea de sacrificio de bovinos ocasionada por *E. coli* y por otros coliformes fecales debido a la malas condiciones higiénicas en que se desarrollaba el faenamiento.

Por otro lado, Jiménez, Chaidez, León (2012) en Culiacán, Sinaloa, México, observaron similares niveles de contaminación en las carnes bovinas del comercio local siendo *E. coli* la bacteria aislada.

Los criterios técnicos, revelan que la ubicación de la planta de faenamiento contradice las leyes y reglamentos nacionales y locales establecidos para esta actividad como lo son la Ley de Sanidad Animal vigente y el Libro I unificado del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca MAGAP, donde expresamente se señala que la ubicación de los mataderos y camales para cualquier explotación animal debe hacerse en zona rural mientras que el camal municipal de Quevedo se encuentra contrariamente en el centro urbano de la parroquia San Camilo.

En el mismo sentido, la FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION FAO (2007), en su Manual de Buenas Prácticas para la Industria de la Carne, realiza las respectivas recomendaciones, las cuales han sido adaptadas a las legislaciones de diversos países en el mundo entero sobretodo en latinoamérica por lo que en el Ecuador es necesario que se adopten como referencia para adaptarlas a la realidad nacional.

Respecto de las varianzas en los resultados de la contaminación de las canales bovinas con *E. coli*. Considerando la significancia de la media y la mediana presentaron homocedasticidad, es decir homogeneidad, según la prueba de

Leven realizada, no obstante, se demuestra la confiabilidad de los datos obtenidos.

No se encontró diferencia estadística significativa para los resultados de mesófilos aerobios (Kruskal Wallis) observándose que la muestra No. 3 (según Duncan $P < 0.05$ como prueba post hoc) fue la que presentó un valor significativamente menor frente a las demás, por lo tanto, éstas fueron estadísticamente similares) lo que indica que son datos reproducibles y confiables y presentaron valores significativamente mayores a los considerados por la norma técnica ecuatoriana (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, 2014).

Conclusiones y Recomendaciones

El camal municipal de Quevedo en general no cumple con los indicadores establecidos en las normativas nacionales.

Las condiciones de faenamiento, si bien el mismo es en forma aérea (vertical), la falta de control interno favorece los riesgos de contaminación de la canal y de los subproductos cárnicos

La actual ubicación del camal municipal no permite la adecuada implementación de buenas prácticas de faenamiento y buenas prácticas higiénicas además de otros prerequisites que deriven en la implementación posterior del sistema HACCP

La presencia de bacterias coliformes fecales se debe a la casi nula práctica de higiene y a la falta de infraestructura de servicios higiénicos, baños, lockers, etc.

No existen manuales internos que orienten la ejecución y cumplimiento de actividades de

control en todos los ámbitos

La presente investigación y sus resultados, destacan la realidad de la carne bovina que se consume y el riesgo significativo que supone para la salud pública de la población por lo que es necesario implantar al menos prerequisites como las buenas prácticas de faenamiento, higiene, manejo ambiental, capacitación al personal y mantenimiento de equipos e instalaciones.

En efecto, la FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION FAO (2007) recomienda: "lavar inmediatamente y desinfectar las manos y la ropa protectora cuando ha habido contacto con partes anormales del animal que puedan tener patógenos de origen alimentario; cubrir cortadas y heridas con productos a prueba de agua; y almacenar la ropa protectora y efectos personales en instalaciones que estén separadas de las áreas donde pueda estar presente la carne.

Asimismo aconseja que "las personas que están en contacto directo o indirecto con las partes comestibles de los animales o con la carne, en el curso de su trabajo deberían: cuando sea necesario, hacerse un examen médico antes y durante el empleo; no trabajar mientras se esté clínicamente afectado por, o se sospeche de portar, agentes contagiosos que se puedan transmitir a través de la carne; y estar al tanto y cumplir con los requerimientos de informes al operador del establecimiento respecto al agente contagioso".

Asimismo se tiene que reubicar las instalaciones del camal en un sitio alejado del centro urbano de la ciudad de Quevedo en cumplimiento de las leyes y normas vigentes en el país.

Elaborar manuales de control de las Buenas Prácticas de Higiene y Buenas Prácticas de Faenamiento así como de los otros prerrequisitos recomendados para estas actividades.

Agradecimiento

Este trabajo fue desarrollado gracias al apoyo del Ing. Roque Vivas Moreira M. Sc., Rector de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, del Dr. Enrique Nieto PhD. Jefe del Laboratorio de Biología Molecular, Ing. Zoot. Samir Zambrano

M. Sc. Jefe del Laboratorio de Ciencias Básicas y de todo el personal que colaboró en el mismo y del Ing. Stalin Chamber Carbo Gerente del Camal Municipal de Quevedo.

Referencias Bibliográficas

- Arce G., M. A., Avello O., E., Camacho E., M. C., Peña R., F. I., Bernal D., P. S., & Tandrón B., E. (2010). Identificación de riesgos y puntos críticos de control para la implementación de un sistema HACCP en un matadero porcino. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria (Versión electrónica ISSN 1695-7504), 11(3B), 11.
- FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION. (2007). *Manual de Buenas Prácticas para la Industria de la Carne disponible en* http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/quality_good.html. Obtenido de <http://www.fao.org>
- Hernández S.J. S., Z. E. (2007). Condiciones microbiológicas en el proceso de sacrificio en un rastro municipal del estado de Hidalgo, México. *Revista Veterinaria México*, Vol. 38(002), pp. 187-195.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, I. (5 de JULIO de 2014). *INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN*. Recuperado el 5 de JULIO de 2014, de <http://www.inen.gob.ec>
- Jiménez E. M.; Chaidez Q. C.; León F. J. (2012). Calidad microbiológica de carne de res comercializada en el mercado municipal de Culiacán, Sinaloa. *Vet. Méx.*, Vol. 43(4), pp.273-284.
- Morán B., J., Lantero A., M. I., & Martínez V., G. E. (2014). *Evaluación de la calidad higiénica de la carne bovina faenada en el Camal Municipal de Quevedo*. Quevedo: Universidad Agraria del Ecuador.
- Yáñez E.; Máttar S.; Durango A. (2008). Determinación de Salmonella spp. por PCR en tiempo real y método convencional en canales de bovinos y en alimentos de la vía pública de Montería, Córdoba. *Asociación Colombiana de Infectología*, Vol. 12 (4), pp. 246-254.